

EUROPEAN PATENT OFFICE



Patent Abstracts of Japan

PUBLICATION NUMBER : 2001258228
PUBLICATION DATE : 21-09-01

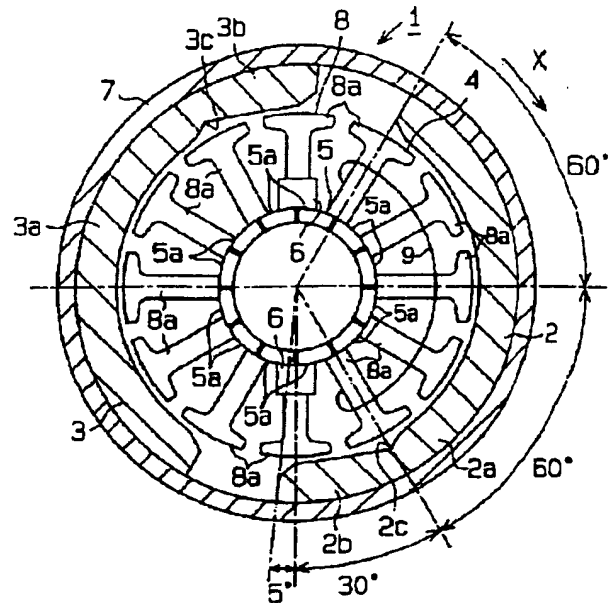
APPLICATION DATE : 08-03-00
APPLICATION NUMBER : 2000063528

APPLICANT : ASMO CO LTD;

INVENTOR : TANAKA TAKESHI;

INT.CL. : H02K 23/04 H02K 1/17

TITLE : DC MACHINE AND MAGNET THEREOF



ABSTRACT : PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a magnet having a partly abrupt magnetic flux changing portion and a DC machine capable of always favorably rectifying owing to the installation of the magnet.

SOLUTION: With respect to a blower motor 1 of two-pole direct-current motors, two magnets 2 and 3 forming north pole and south pole are placed opposite to each other with an armature 4 in-between in the motor housing 7. The armature 4 is provided with an armature core 8 and an armature coil 9 wound on the core 8, and is rotationally driven by supplied direct current. Twelve-tooth portions 8a are formed on the armature core 8 and the armature coil 9 is wound on five of the 12 tooth portions 8a. After the magnets 2 and 3 are so formed that they are provided with thin portions 2c and 3c, magnetization is performed by externally applying strong magnetic fields so that the orientation of magnetic flux in proximity to the thin portions 2c and 3c is abruptly changed.

COPYRIGHT: (C)2001,JPO

10/022.980

RECEIVED
MCO-7-1-2002
TECHNOLOGY CENTER 2000

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号
特開2001-258228
(P2001-258228A)

(43) 公開日 平成13年9月21日 (2001.9.21)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テームト [*] (参考)
H 0 2 K 23/04		H 0 2 K 23/04	5 H 6 2 2
1/17		1/17	5 H 6 2 3

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願2000-63528 (P2000-63528)

(22) 出願日 平成12年3月8日 (2000.3.8)

(71) 出願人 000101352

アスモ株式会社
静岡県湖西市梅田390番地

(72) 発明者 原田 博幸

静岡県湖西市梅田390番地 アスモ 株式
会社内

(72) 発明者 田中 猛

静岡県湖西市梅田390番地 アスモ 株式
会社内

(74) 代理人 100068755

弁理士 恩田 博宜 (外1名)

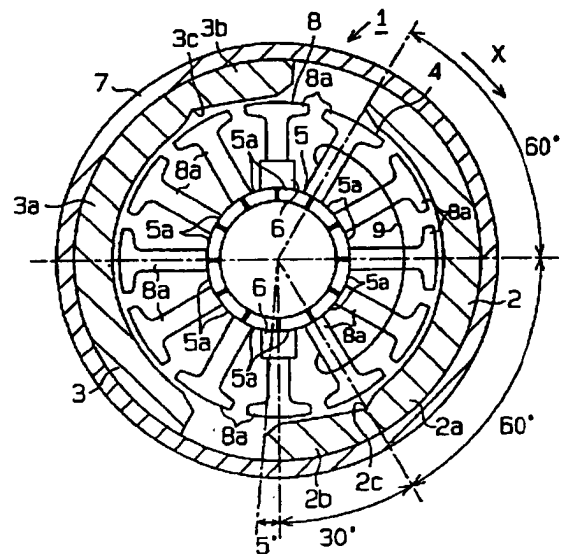
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 直流機のマグネット及び直流機

(57) 【要約】

【課題】部分的に急激な磁束変化部を持つマグネットと、そのマグネットを配置することによって常に良好な整流を行うことができる直流機を提供する。

【解決手段】2極の直流モータであるプロアマータ1は、モータハウジング7内において、N極及びS極を形成する2つのマグネット2、3が電機子4を挟んで対向配置されている。電機子4は、電機子コア8とそのコア8に巻装される電機子コイル9とを有し、直流電流の供給により回転駆動する。電機子コア8には、12個の歯部8aが形成されており、そのうちの5つの歯部8aの周囲に電機子コイル9が巻き付けられている。マグネット2、3を、薄肉部2c、3cを設けた形状に成形した後、外部から強い磁界をかけて薄肉部2c、3c付近の磁束配向を急激に変化させるように着磁作業を行っている。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 主磁極部(2a, 3a)と、該主磁極部(2a, 3a)の端部に設けた延長部(2b, 3b)とを備え、電機子コア(8)に電機子コイル(9)を巻装して構成される電機子(4)を挟んで対向配置される直流機のマグネットにおいて、

前記電機子(4)の回転方向側における延長部(2b, 3b)の開始点に形状変更部(2c, 3c)を設けるとともに、

その形状変更部(2c, 3c)付近の磁束を、同形状変更部(2c, 3c)を中心にそれぞれ前記主磁極部(2a, 3a)側と延長部(2b, 3b)側に向いて傾斜して配向させるように配向制御したことを特徴とする直流機のマグネット。

【請求項2】 電機子コア(8)に電機子コイル(9)を巻装して構成される電機子(4)と、主磁極部(2a, 3a)と、整流中の前記電機子コイル(9)にリアクタンス電圧を打ち消す誘起電圧を発生させるために前記主磁極部(2a, 3a)の端部に設けた延長部(2b, 3b)とを有し、前記電機子(4)を挟んで対向配置されるマグネットとを備え、整流中にブラシで短絡される前記電機子コイルの電流の向きが反転する直流機において、

前記マグネット(2, 3)は、その電機子(4)の回転方向側における延長部(2b, 3b)の開始点に形状変更部(2c, 3c)を設けるとともに、該形状変更部(2c, 3c)付近の磁束を、同形状変更部(2c, 3c)を中心にそれぞれ前記主磁極部(2a, 3a)側と延長部(2b, 3b)側に向いて傾斜して配向させるように配向制御したことを特徴とする直流機。

【請求項3】 請求項2に記載の直流機において、前記整流中の電機子コイル(9)に発生させる誘起電圧は、初期が小さく徐々に大きくしたことを特徴とする直流機。

【請求項4】 請求項2に記載の直流機において、前記整流中の電機子コイル(9)に発生させる誘起電圧は、初期が小さく徐々に大きくし、前記リアクタンス電圧に完全に一致させたことを特徴とする直流機。

【請求項5】 請求項2に記載の直流機において、前記整流中の電機子コイル(9)に発生させる誘起電圧は、初期が大きく徐々に小さくしたことを特徴とする直流機。

【請求項6】 請求項2～5のいずれか一項に記載の直流機において、

前記電機子コア(8)には複数の歯部(8a)が形成され、

前記マグネット(2, 3)の延長部(2b, 3b)は、整流時に電流が供給される電機子コイル(9)が巻装される複数の歯部(8a)のうち回転方向側及び回転方向逆側の端部に配置する歯部(8a)の中心線間の角度よ

りも延長した部分であることを特徴とする直流機。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、マグネットを有して構成される直流機に関するものである。

【0002】

【従来の技術】図5に示すように、直流モータ(直流電動機)20は、マグネット21, 22、電機子23、コンミテータ24及びブラシ25等を有している。この直流モータ20では、直流電源が供給されることで、電機子23が図5(a)→(b)→(c)の順に回転するように構成されている。

【0003】詳しくは、電機子23は、電機子コア26と電機子コイル27とを有している。電機子コア26には、複数の歯部26aが形成されており、そのうちの5つの歯部26aの周囲に電機子コイル27が巻き付けられている。なお、図示を省略しているが、5つの歯部26a毎に他の電機子コイル27が同様に巻き付けられている。つまり、この直流モータ20の巻装方式は分布巻である。

【0004】コンミテータ24は、複数のセグメント24aを有し、そのセグメント24aに摺接するようにブラシ25が配設されている。そして、直流電流がブラシ25及びコンミテータ24のセグメント24aを経て電機子コイル27に流入されるようになっている。これにより、電機子コイル27に流れる電流の向きが変更されて電機子23が時計回り方向(図中、X矢印方向)に回転する。

【0005】ここで、ブラシ25から電機子コイル27に流入される電流変化を図6を用いて説明する。まず、図6(a)に示すように電機子コイル27に右から左へ電流Iが流れている状態から、電機子23が回転してコンミテータ24が図6(b)のようにブラシ25に対して右側に移動する。すると、ブラシ25によって2つのセグメント24aが短絡されて、電機子コイル27に短絡電流iが流れる。さらに、電機子23が回転すると、図6(c)のように、電機子コイル27には、左から右へ電流Iが流れるようになる。つまり、図6(a)→(b)→(c)の順に電機子23が回転するとき、その際に電機子コイル27を流れる電流Iの向きが逆になる。なおこのとき、+Iから-Iまで2Iの変化をさせるための電流がブラシ25から流入される。また、図6(a)～(c)は、図5(a)～(c)に対応しており、図5(a)→(b)→(c)のように電機子23が回転する際に、電機子コイル27を流れる電流Iの向きが変更され、そのコイル27に巻装された電機子コア26内の磁界の向きが反転する。この電機子コイル27の電磁力と、マグネット21, 22からの磁力とによって回転力が発生し、モータ20が回転駆動する。

【0006】上述のように、ブラシ25によって短絡さ

れた電機子コイル27を流れる電流が、その短絡期間中に反転することを、「整流」という。また、この整流時の関係は、次式の整流方程式によって示される。

$$【0007】L(di/dt) + e + Rci + R2(I + i) - R1(I - i) = 0$$

ここで、 $L(di/dt)$ は、ブラシ25で短絡される電機子コイル27のインダクタンスLの影響で生じるリアクタンス電圧を示し、 e は、電機子23の回転に伴い電機子コイル27に発生する誘起電圧を示す。また、 Rc は、ブラシ25で短絡される電機子コイル27の抵抗を示し、 $R1$ 、 $R2$ は、ブラシ25とコンミテータ24との接触抵抗を示す。なお、 I はブラシ25から流入される電流であり、 i はブラシ25で短絡される電機子コイル27の短絡電流である。

【0008】整流時において、電機子コイル27のリアクタンス電圧と誘起電圧 e が小さく無視することができれば、短絡電流 i は、図7の点線で示すように直線的に変化して、整流を良好に行うことができる。なお、この直線状の整流は、理想的な整流の一つであって直線整流という。

【0009】しかしながら、電機子コイル27にリアクタンス電圧及び誘起電圧 e が発生するため、短絡電流 i は、図7の実線で示すように直線整流から遅れて変化する、いわゆる不足整流が発生する。詳しくは、誘起電圧 e は、電機子コイル27を通過する磁束量 Φ の変化によって同コイル27に誘起される逆起電力であって、次式のように示される。

$$【0010】e = -d\Phi/dt$$

つまり、誘起電圧 e は、電機子コイル27を通過する磁束量 Φ が減少する速さに比例して発生する。

【0011】ここで具体的に、整流中の電機子コイル27に誘起される誘起電圧 e を図8を用いて説明する。図8には、電機子コイル27を通過する磁束量 Φ 、つまり、電機子コイル27が巻き付けられた電機子コア26（5つの歯部26a）内を通過する磁束量 Φ の変化と、その磁束量 Φ の変化に応じて発生する電機子コイル27の誘起電圧 e （ $= -d\Phi/dt$ ）を示している。なお、図8では、図5（b）の状態を基準位置 0° としている。即ち、電機子コイル27により巻装された電機子コア26（5つの歯部26a）の中心が、マグネット21、22の中心と一致するときを基準位置 0° としている。

【0012】電機子コイル27に電流が流れない状態では、電機子コイル27を通過する磁束量 Φ は、マグネット21、22からの磁束のみを考慮すればよく、図8の（A）のように電機子23の回転位置が基準位置 0° （図5（b）の回転位置）のとき最も大きくなる。

【0013】また、電機子23の回転時には電機子コイル27に電流が流れ、その電流によって起磁力が生じて、マグネット21、22の磁束に影響をおよぼすよう

になる。詳しくは、電機子コイル27に流れる電流は、整流時、即ち、図5（a）→（b）→（c）の順に電機子23が回転するときに反転するため、電機子コイル27による磁束量 Φ は、電機子23の回転位置に応じて図8の（B）のように変化する。つまり、電機子23の回転位置が基準位置 0° となるときの正から負へ変化する。その結果、マグネット21、22の磁束量（A）と電機子コイル27の磁束量（B）が合成されて実際に電機子コイル27を通過する磁束量 Φ は、電機子23の回転位置に応じて図8の（C）（ $= (A) + (B)$ ）のように変化する。つまり、電機子23が基準位置 0° に到達する前に、合成磁束量（C）は最も大きくなる。よって、電機子コイル27の誘起電圧 e は、この磁束量（C）が最大となる位置で、負から正へ変化する。

【0014】このように、誘起電圧 e は整流を遅らせる方向に誘起され、短絡電流 i の反転が遅れて不足整流の原因となってしまう。この不足整流によって整流の終わり、即ち、ブラシ後端での火花放電が発生し、騒音及びブラシ摩耗の原因となってしまう。整流改善方法として、ブラシ位置を図5の反時計回り方向に移動させることで、電機子コイル27の誘起電圧 e の影響を小さくするようにしている。

【0015】ところが、モータ負荷が変動する場合では、電機子コイル27を流れる電流が変わり、モータ回転数も変化するため、良好な整流を保つことが困難となってしまう。具体的には、例えば、自動車用エアコンユニットで使用されるブロアモータにおいて、高負荷となる高回転時では、電流が大きくなるため合成磁束量（C）が最大となる位置が回転方向に対して反対側（図8のマイナス側）に移動することとなる。また、回転数が高くなるため合成磁束量（C）による誘起電圧 e も大きくなる。さらに、電機子コイル27の電流に応じてリアクタンス電圧も大きくなる。従って、ブラシ位置の移動量を大きくしないと良好な整流を得ることができない。また逆に、低負荷となる低回転時では、ブラシ位置の移動量を小さくしないと良好な整流を得ることができない。このように、モータ負荷の変動に応じてブラシ位置をたえず移動する必要がある、良好な整流を保つことが困難となってしまう。

【0016】そこで、本出願人が先に整流中の電機子コイルにリアクタンス電圧を打ち消す誘起電圧を発生させることによって整流を改善する技術を提案している（特許願平11-270566に参照）。その技術では、マグネットの端部に延長部を設けることでマグネットの磁束制御によりリアクタンス電圧を打ち消す誘起電圧を発生させるようにしている。そのマグネットの磁束制御は、マグネット磁束の配向制御とマグネットの形状変化で磁界を変化させる形状変更との2つの方法を提案し、マグネット磁束の配向制御とマグネットの形状変更との2つの方法を別々でマグネットの磁束制御に実施してい

た。

【0017】

【発明が解決しようとする課題】ところで、マグネット磁束の配向制御のみによるマグネットの磁束制御においては、図9に示すように、マグネット21、22の主磁極部21a、22aの端部に設けた延長部21b、22bの開始点付近に部分的に磁束配向を変えるために、マグネット成形工程時外部からその開始点付近部分21c、22cに強い磁界をかける必要がある。その部分的な配向変化が急激であればあるほど強い磁界が必要となり、配向制御には限界があった。

【0018】また、マグネットの形状変更のみによるマグネットの磁束制御においては、図10に示すように、マグネット21、22の主磁極部21a、22aの端部に設けた延長部21b、22bの開始点付近の磁界強度を変えるために、その開始点付近部分21c、22cの厚さを減少する必要がある。これも磁界変化が急激であればあるほどその開始点付近部分21c、22cの厚さを大幅に減少する必要となるため、マグネット自体の強度低下になり組み付け時破損等の原因となってしまうおそれがあった。

【0019】本発明は上記問題点を解決するためになされたものであって、その目的は、マグネットの磁束制御をマグネット磁束の配向制御とマグネットの形状変更の2方式で同時に行うことにより部分的に急激な磁束変化部を持つマグネットと、そのマグネットを配置することによって常に良好な整流を行うことができる直流機を提供することにある。

【0020】

【課題を解決するための手段】上記問題点を解決するために、請求項1に記載の発明は、主磁極部と、該主磁極部の端部に設けた延長部とを備え、電機子コアに電機子コイルを巻装して構成される電機子を挟んで対向配置される直流機のマグネットにおいて、前記電機子の回転方向側における延長部の開始点に形状変更部を設けるとともに、その形状変更部付近の磁束を、同形状変更部を中心にしてそれぞれ前記主磁極部側と延長部側に向けて傾斜して配向させるように配向制御したことを要旨とする。

【0021】請求項2に記載の発明は、電機子コアに電機子コイルを巻装して構成される電機子と、主磁極部と、整流中の前記電機子コイルにリアクタンス電圧を打ち消す誘起電圧を発生させるために前記主磁極部の端部に設けた延長部とを有し、前記電機子を挟んで対向配置されるマグネットとを備え、整流中にブラシで短絡される前記電機子コイルの電流の向きが反転する直流機において、前記マグネットは、その電機子の回転方向側における延長部の開始点に形状変更部を設けるとともに、該形状変更部付近の磁束を、同形状変更部を中心にしてそれぞれ前記主磁極部側と延長部側に向けて傾斜して配向させるように配向制御したことを要旨とする。

【0022】請求項3に記載の発明は、請求項2に記載の直流機において、前記整流中の電機子コイルに発生させる誘起電圧は、初期が小さく徐々に大きくしたことを要旨とする。

【0023】請求項4に記載の発明は、請求項2に記載の直流機において、前記整流中の電機子コイルに発生させる誘起電圧は、初期が小さく徐々に大きくし、前記リアクタンス電圧に完全に一致させたことを要旨とする。

【0024】請求項5に記載の発明は、請求項2に記載の直流機において、前記整流中の電機子コイルに発生させる誘起電圧は、初期が大きく徐々に小さくしたことを要旨とする。

【0025】請求項6に記載の発明は、請求項2～5のいずれか一項に記載の直流機において、前記電機子コアには複数の歯部が形成され、前記マグネットの延長部は、整流時に電流が供給される電機子コイルが巻装される複数の歯部のうち回転方向側及び回転方向逆側の端部に配置する歯部の中心線間の角度よりも延長した部分であることを要旨とする。

【0026】（作用）請求項1に記載の発明によれば、マグネットの形状変更と磁束配向制御を同時に行うことにより、部分的に急激な磁束変化を形成することができるため、従来に比べて形状変更のみによるマグネットの破損及び磁束配向制御のみによる磁束制御の不十分を防止することができる。その結果、部分的に急激な磁束変化部を持つマグネットを簡単に製造することができる。

【0027】請求項2に記載の発明によれば、リアクタンス電圧を打ち消す誘起電圧が発生するので、常に良好な整流を行うことができるとともに、マグネットの形状変更と磁束配向制御を同時に行うことにより、部分的に急激な磁束変化を形成することができるため、従来に比べて形状変更のみによるマグネットの破損及び磁束配向制御のみによる磁束制御の不十分を防止することができる。その結果、部分的に急激な磁束変化部を持つマグネットを簡単に製造できるとともに、直流機の整流改善を確実に図ることができる。

【0028】請求項3に記載の発明によれば、請求項2に記載の発明の作用に加えて、整流初期が小さく徐々に大きくなる誘起電圧によってリアクタンス電圧が打ち消され、整流が良好に行われる。

【0029】請求項4に記載の発明によれば、請求項2に記載の発明の作用に加えて、整流初期が小さく徐々に大きくなる誘起電圧によってリアクタンス電圧が完全に打ち消され、理想的な直線整流となる。

【0030】請求項5に記載の発明によれば、請求項2に記載の発明の作用に加えて、整流初期が大きく徐々に小さくなる誘起電圧によってリアクタンス電圧が打ち消され、整流が良好に行われる。

【0031】請求項6に記載の発明によれば、請求項2～5に記載の発明の作用に加えて、整流時に電流が供給

される電機子コイルが巻装される複数の歯部のうち回転方向側及び回転方向逆側の端部に配置する歯部の中心線間の角度よりも延長してマグネットの延長部が形成される。

【0032】

【発明の実施の形態】以下、本発明を自動車用エアコンユニットのプロアモータに具体化した実施形態を図面に従って説明する。なお、エアコンユニットでは、操作スイッチの位置によってプロアモータに流れる電流の大きさが変更される。具体的には、操作スイッチが、Hi位置（高出力位置）に操作されたとき、モータの電機子に18Aの電流が流れ、Lo位置（低出力位置）に操作されたとき、モータの電機子に4Aの電流が流れるように構成されている。この電流変化によって、モータ回転数を変更されてエアコンユニットに送り込まれる風量が調節される。

【0033】図1は、直流機としてのプロアモータ1の概略構造を示す部分断面図である。図1に示すように、プロアモータ1は、マグネット2、3、電機子4、コンミテータ（整流子）5及びブラシ6を有している。

【0034】詳述すると、本実施形態のプロアモータ1は、2極の直流モータであって、モータハウジング7内において、N極及びS極を形成する2つのマグネット2、3が電機子4を挟んで対向配置されている。電機子4は、電機子コア8とそのコア8に巻装される電機子コイル9とを有し、直流電流の供給により回転駆動する。電機子コア8には、複数の歯部8aが形成されており、そのうちの5つの歯部8aの周囲に電機子コイル9が巻き付けられている。なお、本実施形態では、歯部8aの個数は12個であり、その歯部8aが、電機子4の周方向に 30° 毎に形成されている。つまり、隣り合う歯部8aは、その中心線のなす角が 30° （ $=360^\circ/12$ ）となるように形成されている。また、図示を省略しているが、複数の他の電機子コイルが5つの歯部8a毎に同様に巻き付けられている。つまり、巻線の巻装方式は分布巻である。

【0035】コンミテータ5は、電機子4の一端に配設され、複数のセグメント（整流子片）5aを有して構成されている。また、ブラシ6がコンミテータ5に摺接するように付勢された状態で配設されている。そして、図示しない直流電源から供給される直流電流が、ブラシ6とコンミテータ5のセグメント5aを経て電機子コイル9に流入される。これによって、電機子コイル9に流れる電流の向きが変更されて、電機子4が時計回り方向（図中、X矢印方向）に回転するようになっている。本実施形態では、12個のセグメント5aが周方向に 30° 毎に設けられており、電機子4がブラシ6に対して 30° 回転するとき、電機子コイル9の電流の向きが変更される。つまり、電機子4の 30° の回転によって電機子コイル9の整流が行われる。

【0036】本実施形態のマグネット2、3は、図2に示すように、主磁極部2a、3aと延長部2b、3bとを有し、主磁極部2a、3aは、図5に示す従来のマグネット21、22に相当する部分であって、その主磁極部2a、3aの回転方向側に延長部2b、3bが形成されている。つまり、マグネット2、3における回転方向側の端部に延長部2b、3bが延出形成されている。主磁極部2a、3aは、図1及び図2に示すように、整流中の電機子コイル9が巻装される5つの歯部のうち回転方向側及び回転方向逆側の端部に配置する歯部8aの中心線間の角度（ $=120^\circ$ の角度）に対応した長さとなるように形成されている。その主磁極部2a、3aの中心と整流中の電機子コイル9が巻装される電機子コア8（5つの歯部8a）の中心が一致する回転位置（図1の回転位置）が整流中心となる。つまり、この回転位置において、ブラシ6によって短絡される電機子コイル9の電流の向きが反転する。また、延長部2b、3bは、整流区間の 30° の角度に対応する区間で、該延長部2b、3bと主磁極部2a、3aの境界部（つまり延長部2b、3bの開始点）には形状変更部としての薄肉部2c、3cが形成されている。つまり、延長部2b、3bは、回転方向に徐々に厚くなるように形成されている。

【0037】さらに、延長部2b、3bにおける先端側の 5° の角度に対応する区間では、徐々に薄くなるように形成されている。ただし、この延長部2b、3bにおける先端側の区間は、モータ1の性能上最適化がはかれれば、特に 5° の角度に限定する必要はない。

【0038】なお、本実施形態では、マグネット2、3を、図2に示すように薄肉部2c、3cを設けた形状に成形した後に、外部から強い磁界をかけて薄肉部2c、3c付近の磁束配向を図2に示すように急激に変化させるように着磁作業を行っている。つまり、マグネット2、3の磁束を、図2に示すように、薄肉部2c、3cを中心にそれぞれ主磁極部2a、3a側と延長部2b、3b側に向いて傾斜して配向させるように配向制御している。

【0039】ここで、整流時の電機子コイル9によって巻装される電機子コア8（5つの歯部8a）とマグネット2との位置関係を図3を用いて説明する（マグネット3が同じであるため、説明を省略する）。なお、図3は、断面円弧状に形成されたマグネット2を直線上に展開して示した模式図である。また、図3において、マグネット2の周方向の幅を角度で示し、整流時の電機子コイル9によって巻装される電機子コア8（5つの歯部8a）を 150° （ $5 \times 30^\circ$ ）の幅で示している。

【0040】電機子4が回転して電機子コア8の位置が図3の（a）のようにコア先端がマグネット2の薄肉部2cに位置するとき電機子コイル9の整流が開始される。その状態から（b）のように 15° 回転した位置が整流中心（図1の回転位置）となり、この位置で電機子

コイル9を流れる電流の方向が反転する。さらに、(c)のように15°回転した回転位置で整流が終了する。つまり、電機子コア8が(a)→(b)→(c)の順に30°回転するときに電機子コイル9の整流が実施される。この整流時において、電機子コア8の先端に対向する延長部2bは、整流区間の30°の角度に対応する部分で徐々に厚くなるように形成されている。

【0041】従って、図4に示すように、整流中の電機子コイル9を通過する磁束量Φは、マグネット2、3の薄肉部2c、3cの形成（つまりマグネット2、3の形状変更）によって電機子4の回転に応じて徐々に増加する。またこのとき、磁束量Φの増加率はマグネット2、3の薄肉部2c、3c付近の急激な磁束変化によって回転に応じて徐々に増加する。なお、ここで示す磁束量Φの変化は、電機子コイル9に流れる電流による磁束量と、マグネット2、3による磁束量との合成磁束量を示しており、図中の点線は、図8における合成磁束量(C)に対応するものである。

【0042】このように、整流中の電機子コイル9を通過する磁束量Φが変化するため、電機子コイル9に発生する誘起電圧 $e (= -d\Phi/dt)$ は、整流初期時が小さく電機子4の回転位置に応じてマイナス側に徐々に大きくなる。なお、図4では、電機子コイル9により巻装される電機子コア8（5つの歯部8a）の中心とマグネット2、3の主磁極部2a、3aの中心とが一致するとき、即ち、図1における電機子23の回転位置を基準位置0°として示している。

【0043】この誘起電圧 e によって、リアクタンス電圧が打ち消されて、図7に示す不足整流が改善される。つまり、リアクタンス電圧に完全に一致する誘起電圧 e を発生させることで、整流曲線が図7の点線で示すような理想的な整流の1つである直線整流になる。

【0044】また、エアコンのスイッチ操作によってプロアモータ1の負荷が変更された場合では、電機子コイル9を流れる電流が変化してリアクタンス電圧が増減するが、誘起電圧 e はモータ負荷に応じてリアクタンス電圧を打ち消すように変化する。

【0045】具体的に、操作スイッチがHi位置に操作され、電機子コイル9に18Aの電流が流れると、電機子コイル9の電流に応じてリアクタンス電圧が増加する。この場合、モータ回転数が高くなって誘起電圧 e が増加する。また、操作スイッチがLo位置に操作され、電機子コイル9に4Aの電流が流れると、電機子コイル9の電流に応じてリアクタンス電圧が減少する。この場合、モータ回転数が低くなり、誘起電圧 e が小さくなる。このようにモータ負荷に応じて、リアクタンス電圧が変化するが、そのリアクタンス電圧を打ち消すように誘起電圧 e も変化する。従って、モータ負荷が変動する場合でも、良好な整流が保たれるので安定した運転が継続される。

【0046】以上記述したように、本実施の形態によれば、下記のような特徴を有する。

(1) 本実施形態では、マグネット2、3を、薄肉部2c、3cを設けた形状に成形した後に、外部から強い磁界をかけて薄肉部2c、3c付近の磁束を、薄肉部2c、3cを中心にそれぞれ主磁極部2a、3a側と延長部2b、3b側に向いて傾斜して配向させるようにした。

【0047】従って、リアクタンス電圧を打ち消す誘起電圧 e が発生するので、常に良好な整流を行うことができる。さらに、マグネット2、3の形状変更と磁束配向制御を同時に行うことにより、部分的に急激な磁束変化を形成することができるため、従来に比べて形状変更のみによるマグネットの破損及び磁束配向制御のみによる磁束制御の不十分を防止することができる。

【0048】その結果、プロアモータ1の整流改善を確実に図ることができるとともに、部分的に急激な磁束変化部を持つマグネット2、3を簡単に製造することができる。

【0049】尚、本実施形態は、以下の態様で実施してもよい。

○上記実施形態のマグネット2、3では、電機子4の回転方向側における端部に延長部2b、3bを配設するものであったが、これに限定されず、電機子4の回転方向側と回転方向逆側におけるマグネット2、3の両端部に延長部（図示せず）を配設して実施してもよい。この場合、上記実施形態の特徴(1)に記載された効果と同様な効果を得ることができる。

【0050】○上記実施形態では、マグネット2、3を、薄肉部2c、3cを設けた形状に成形した後に、外部から強い磁界をかけて薄肉部2c、3c付近の磁束配向を急激に変化させるように着磁作業を行っていたが、マグネット2、3を、外部から強い磁界をかけて薄肉部2c、3cを形成すべく部分の磁束配向を急激に変化させた後に、薄肉部2c、3cを設けるようにして実施してもよい。この場合、上記実施形態の特徴(1)に記載された効果と同様な効果を得ることができる。

【0051】○上記実施形態では、整流曲線を理想的な整流の一つである直線整流にするよう延長部2b、3bが形成されていたが、例えば、整流の開始時及び終了時の電流変化がゆるやかとなる、いわゆる正弦波整流となるように、マグネットの延長部を形成してもよい。この場合も、整流が良好に実施されるので、ブラシ前端及びブラシ後端での火花の発生を抑制できる。

【0052】○上記実施形態では、直流機としてプロアモータ1に具体化した但、直流発電機において、上記のマグネット2、3を採用してもよい。この場合も、整流が良好に実施されるので、同発電機において運転状態が変更されたとしても安定した運転が実現できる。

【0053】さらに、上記実施形態により把握される諸

求項以外の技術的思想について、以下にそれらの効果と共に記載する。

(イ) 直流電源の供給により回転駆動する請求項2～6のいずれか一項に記載の直流機。この構成によれば、直流電源の供給により回転駆動する、いわゆる直流発動機において、負荷が変動した場合でも整流を良好に行うことができ、適正な回転駆動力を得ることができる。

【0054】(ロ) 請求項2～6のいずれか一項に記載の直流機において、前記マグネット(2, 3)は、主磁極部(2a, 3a)と前記延長部(2b, 3b)とを有し、前記電機子コア(8)には複数の歯部(8a)が形成され、前記マグネット(2, 3)の主磁極部(2a, 3a)は、整流時に電流が供給される電機子コイル

(9)が巻装される複数の歯部(8a)のうち回転方向側と回転方向逆側の端部に配置する歯部(8a)の中心間の角度に対応した幅となるよう形成され、前記マグネット(2, 3)の延長部(2b, 3b)は、その主磁極部(2a, 3a)に対して延長形成した部分である。この構成によれば、マグネットの主磁極部に対して延長形成した延長部により、リアクタンス電圧を打ち消す誘起電圧が発生し、整流を良好に行うことができる。

【0055】

【発明の効果】以上詳述したように、請求項1に記載の発明によれば、部分的に急激な磁束変化部を持つマグネットを簡単に製造することができる。

【0056】請求項2～6に記載の発明によれば、部分

的に急激な磁束変化部を持つマグネットを簡単に製造することができるとともに、直流機の整流改善を確実に図ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本実施形態における直流モータの概略構成図。

【図2】本実施形態におけるマグネットの外形図。

【図3】マグネットと電機子の回転位置との関係を示す模式図。

【図4】電機子コアの回転位置と磁束量及び誘起電圧との関係を示す図。

【図5】従来の直流モータの概略構成図。

【図6】整流を説明するための図。

【図7】整流曲線を示す図。

【図8】電機子コアの回転位置と磁束量及び誘起電圧との関係を示す図。

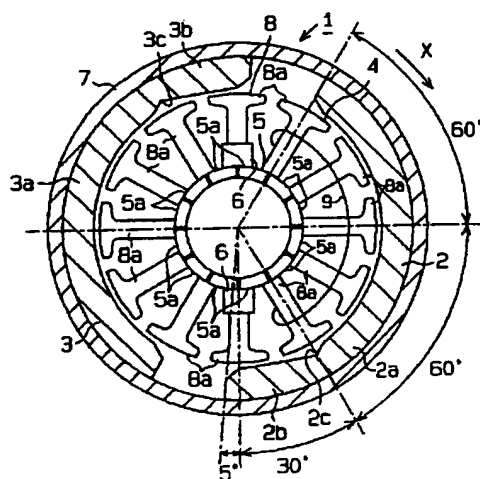
【図9】磁束配向制御のみによる磁束制御をしたマグネットの説明図。

【図10】形状変更のみによる磁束制御をしたマグネットの説明図。

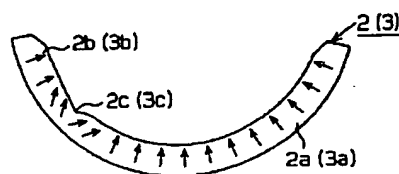
【符号の説明】

1…直流機としてのプロアモータ、2, 3…マグネット、2a, 3a…主磁極部、2b, 3b…延長部、2c, 3c…形状変更部としての薄肉部、4…電機子、6…ブラシ、8…電機子コア、8a…歯部、9…電機子コイル。

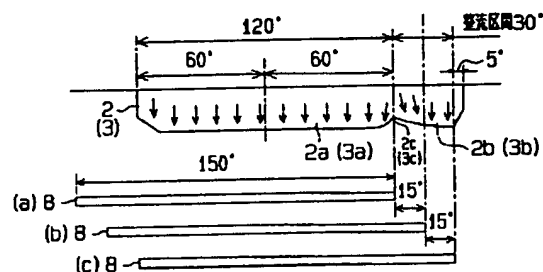
【図1】



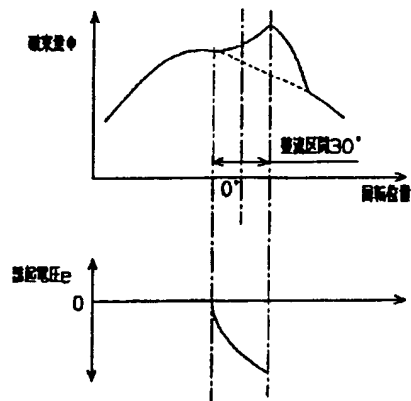
【図2】



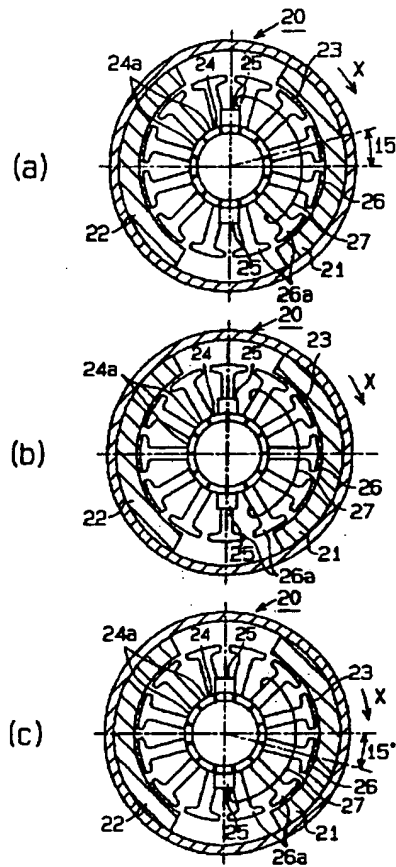
【図3】



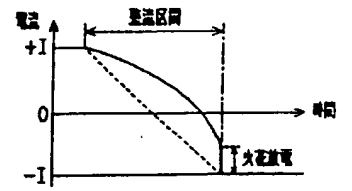
【图4】



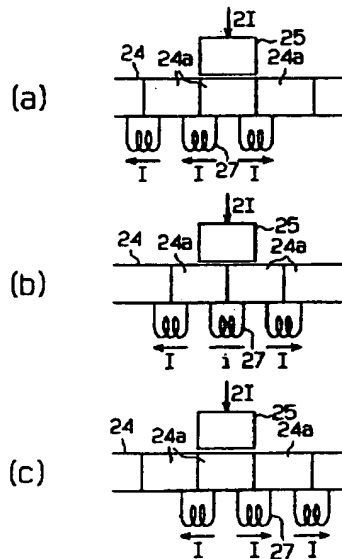
【图5】



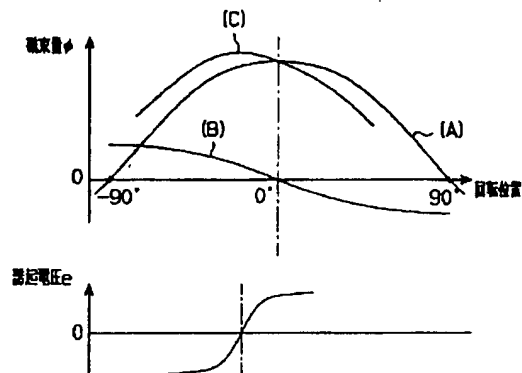
【图7】



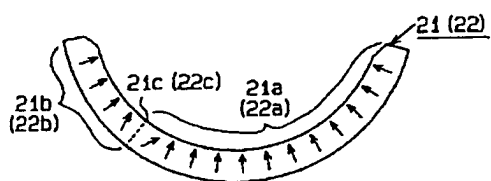
【图6】



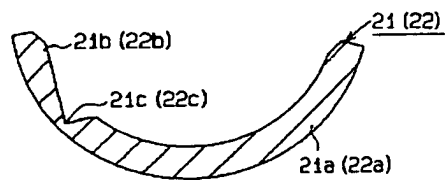
【图8】



【図9】



【図10】



フロントページの続き

Fターム(参考) 5H622 CA02 CA05 CA10 CA12 CB04
QA02 QA03 QB01
5H623 AA10 BB07 GG13 GG16 GG22
GG28 JJ03 JJ08